

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-048964

(43)Date of publication of application : 18.02.2000

(51)Int.Cl.

H05B 33/22
G09F 9/30
H05B 33/14

(21)Application number : 10-215900

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 30.07.1998

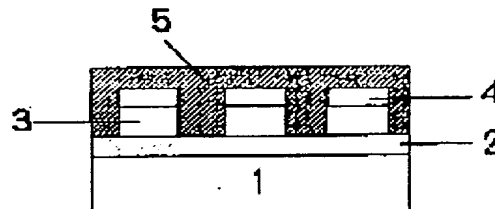
(72)Inventor : HIMESIMA YOSHIO
FUJIMORI SHIGEO
KOHAMA TORU

(54) ORGANIC EL DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To maintain display quality such as contrast and simply form a black matrix by forming a black layer on the nonformation section and/or formation section of an element having a material governing luminescence between anodes and cathodes, luminescing by means of electric energy and arranged in the prescribed shape.

SOLUTION: A material layer 3 governing luminescence such as a positive hole transportation layer/luminescence layer and stripe-like cathodes 4 perpendicular to transparent electrodes 2 are laminated in sequence on anodes which are the stripe-like transparent electrodes 2 made of ITO and formed on a glass substrate 1 to obtain this display. An insulating black layer 5 is formed on the whole face on the cathodes 4 side, for example, of the transparent nonformation section of an element arranged in a matrix shape, and display quality is improved. A pattern is machined on a flat substrate in advance, and the black matrix shape can be obtained with no photolithographic work. The visible light reflection factor of the black layer 5 is set to 10% or below, and the black layer 5 is preferably formed on one face in the size of the display region or above.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P) (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-48964
(P2000-48964A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51) Int. Cl. ¹	識別記号	P 1	チーフ(参考)
H 0 5 B 33/22		H 0 5 B 33/22	Z 3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/30	3 6 5	G 0 9 F 9/30	3 6 5 C 5 C 0 9 4
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A

(21) 出願番号	特願平10-215900	(71) 出願人	000023159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋區町2丁目2番1号
(22) 出願日	平成10年7月30日 (1998.7.30)	(72) 発明者	梶島 義夫 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業部内

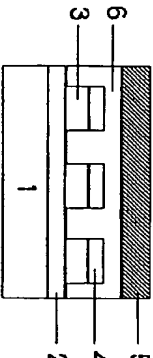
(72) 発明者	梶島 義夫 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業部内
(72) 発明者	藤森 茂雄 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業部内
(72) 発明者	小 賀 亨 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業部内

最終頁に続く

(54) 発明の名称 有機ELディスプレイ

- (57) 【要約】
【課題】簡便にグラフィック素子を形成する
【解決手段】隔壁と隔壁の間に発光を司る物質が存在し、電気エネルギーにより発光する素子が定められた形状に配列されたディスプレイであって、該素子の非形成部および/または形成部上に黒色層が形成されることを特徴とする有機ELディスプレイ。

図2



【特許請求の範囲】

【請求項1】隔壁と隔壁の間に発光を司る物質が存在し、電気エネルギーにより発光する素子が定められた形状に配列されたディスプレイであって、該素子の非形成部および/または形成部上に黒色層が形成されることを特徴とする有機ELディスプレイ。

【請求項2】電気エネルギーにより発光する素子は、透明電極、正孔輸送層、発光層、陰極からなることを特徴とする請求項1記載の有機ELディスプレイ。

【請求項3】黒色層が形成領域以上の大きさを一面に形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項4】黒色層の可視光反射率が10%以下であることを特徴とする請求項1～3のいずれか記載の有機ELディスプレイ。

【請求項5】該ディスプレイがボットワトリック素子表示であることを特徴とする請求項1～4のいずれか記載の有機ELディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】
【発明の属する技術分野】本発明は、電気エネルギーを光に変換して表示を行うディスプレイであって、提示板、モニタ、プラットディスプレイなどに利用可能な有機ELディスプレイに関する。

【0002】
【従来の技術】陰極から注入された電子と隔壁から注入された正孔が両面に挟まれた有機発光体内で再結合する際に発光するという有機発光素子の研究が近年活発に行われるようになってきた。この素子は、薄型、低駆動電圧下での高輝度発光、蛍光材料を選ぶことによる多色発光が特徴であり注目を集めている。

【0003】この研究は、コダック社のC. W. Tangらが有機発光層に有機素子が高輝度に発光することを示して以来 (Appl. Phys. Lett., 51 (12) 21, p. 913, 1987)、多くの研究機関が検討を行っている。コダック社の研究グループが提示した有機発光層に有機素子の代表的な構成は、ITOガラス基板上に正孔輸送性のジフェニル化合物、発光層である8-ヒロキシンキノリンゾールミニウム、そして陰極としてMg:Agを順次取付けたものであり、10V程度の駆動電圧で1000cd/m²の緑色発光が可能であった。現在の有機発光層に有機素子は、上記の素子構成要素の他に電子輸送層を設けているものなど構成を変えているものもあるが、基本的にはコダック社の構成を踏襲している。

【0004】本有機発光層に有機素子を使用したディスプレイは、薄型、軽量で自発光のディスプレイを提供できる点で従来のディスプレイを凌駕することが期待できるが、ディスプレイとして使用するにはまだ解決されるべき課題も多い。その中にコントラス向上がある。

特に液晶ディスプレイではボットワトリック素子ディスプレイのコントラス向上法として画素間にグラフィック素子を形成する手法が知られている。有機ELディスプレイにおいても発光素子の駆動の安定化のために素子間に設けられた絶縁体層を黒色とすることにより、コントラス向上効果を向上させることが知られている (特開平3-260583号公報、特開平3-274469号公報、特開平6-342692号公報)。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、液晶および有機ELディスプレイ共に画素の形状に合わせて黒色部分をパターン加工しなくてはならないため、複雑な工程を必要としていた。また、黒色部分を電極間に形成するために起こる問題もある。即ち、黒色物質として使用される炭素系物質やクロムなどは導電性があるため、そのまま使用すると電極間の短絡が起こる。これは、画素中に分散させることにより軽減されるが、それでも回避することは困難である。また、OD値を高くするためには画素を厚くする必要があるが、ボットワトリック素子の技術を利用する場合、透光性だと光が十分に透過せず画素を厚く出来ないと、非発光の光を透過することは困難である。更に、仮に非発光のバナーエングによって画素を厚く出来てもグラフィック素子の発光によって非発光の光を透過することによって画素間の問題があった。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、隔壁と隔壁の間に発光を司る物質が存在し、電気エネルギーにより発光する素子が定められた形状に配列されたディスプレイであって、該素子の非形成部および/または形成部上に黒色層が形成されることを特徴とする有機ELディスプレイである。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明は、既に所定の形状に形成された有機EL発光素子 (画素) の形状を利用して素子未形成部を含む領域に黒色層を形成することにより、自動的にグラフィック素子形状になることを特徴とする。これにより、素子を作成する段階でグラフィック素子形状を必要とするグラフィック素子形成プロセスを省略できる。

【0008】本発明においては、隔壁と隔壁の少なくとも一方は透明電極である。具体的な例として酸化銅、酸化インジウム、酸化銅インジウム (ITO) などの導電性金属化合物、あるいは金、銀、クロム、オスミウムなどの金属、ヨリ化銅、硫化銅などの無機導電性物質、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリピリジンなどの導電性ポリマーなど特に限定されるものではないが、光透過率と電気伝導度が高いという観点からITOガラスやネリガラスを用いることが特に望ましい。

【0009】透明電極の底材は素子の発光に十分な電圧

が供給できればよいので限定されないが、通常低抵抗であることが望ましい。例えば300Ω/□以下のITO基板上で有機電極として機能するが、現在では10Ω/□程度の基板の供給も可能になっていることから、この様な低抵抗品を一つの好ましい態様として示すことができる。但し、ITOガラスは、その表面形態や化学組成によって有機EL素子特性に影響を与えることから低抵抗である有機EL素子特性を有する素子と抵抗値のパランスをとって選択する事が好ましい。

[0010] ITOの厚みは抵抗値に合わせ任意に選ぶ事ができるが、通常50～300nmの間で用いられることが多い。ドットマトリックス表示を行う場合、面のエッジ部分の短絡を抑制するためには薄い方が好ましいので100nm以下でも十分な低抵抗を実現でき、は用いることが可能である。

[0011] 更に低抵抗の電極を実現するには、ガイド電極などを使用することが可能である。ガイド電極は、素子電極同士が短絡しないように特定の領域に形成したリ、電極との間に絶縁層を形成したりする。この時、ガイド電極全て若しくは一部を黒色にしてブラックマトリックスの役目を兼ねることが可能である。

[0012] 一方、透明電極用のガラス基板にはソーダライムガラス、無アルカリガラスなどが用いられ、また成歩も機械的強度を保つのに十分な厚みがあればよいので、0.5mm以上あればよい。ガラスの材質については、特に限定されないが、一例として無アルカリガラスやSiO₂などのバリアコートをしたソーダライムガラスも市販されているのでこれらが使用できる。また、ポリカーボネート、ポリメタクリル酸メチル、ポリエーレンテフタレート、ポリ（4-メチルペンテン）、ポリスチレン、ノルボルネン誘導体の阻熱性重合体、シクロペンタジエン重合体などの基板、シート、フィルムなども使用できる。

[0013] ITO膜形成方法は、電子ビーム法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、コーティング法、化学気相法など特に制限を受けるものではない。

[0014] 陰極は、電子を本有機物質に効率良く注入できる物質であれば特に限定されないが、一般に白金、金、銀、銅、鉄、アルミニウム、インジウム、リチウム、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、クロム、炭素などがあげられるが、電子注入効率をあげて素子特性を向上させるためにはリチウム、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウムまたはこれらの低仕事関数金属を含む合金が有効である。しかし、これらの低仕事関数金属は、一般に大気中で安定であることが多く、例えば、有機層に微量のリチウムやマグネシウムなどをドーピングして（真空蒸着の履歴計表示で1nm以下）電極としては安定性の高いアルミニウムなどの金属を使用する方法が好ましい例として挙げることができるが、特にこれに限定されるものではない。

なる連結基である）、N、N'-ジフエニル-N、N'-ビス（3-フエニル）-1,1'-ビフエニル-4,4'-ジアミン（TPD）、N、N'-ジフエニル-N、N'-ビス（1-ナフチル）-1,1'-ビフエニル-4,4'-ジアミン（α-NPD）、ポリフエニレン（PPV）、ポリチオフェン、ポリフエニルアゼン誘導体、ポリカルバゾール（PVCz）、ポリシラン、4,4',4''-トリス（3-メチルフェニルフェニルアミ）トリフェニルアミン（m-MTDATA）、4,4',4''-トリ（N-カルバゾール）トリフェニルアミン（TCTA）、ビストリフェニルアミン系シリル、トリフェニルアミンオリゴマー、チトラまたはヘキサミン誘導体、PTPDMAをはじめ、ヒドラゾン系化合物、スチルベン系化合物、トリフェニルアミン系化合物、オキサジアゾール誘導体やフタロシアン、金属フタロシアニン、ポルフィリン化合物などの複素環化合物、ビス（フェニルカルバゾール）、ビス（o-メチルフェニルカルバゾール）、ビス（m-メチルフェニルカルバゾール）、ビス（p-メチルフェニルカルバゾール）、ビス（o-メチルフェニルカルバゾール）、ビス（o-メチルフェニルカルバゾール）、ビス（m-メチルフェニルカルバゾール）、ビス（p-メチルフェニルカルバゾール）、ビス（p-メチルフェニルカルバゾール）、ビス（p-メチルフェニルカルバゾール）、ビス（メチルナフチルカルバゾール）、ビス（フェナントリルカルバゾール）、ビス（エチルカルバゾール）、トリス（フェニルミノジベンジル）、トリス（m-メチルフェニルミノジベンジル）、トリス（フェニルカルバゾール）、トリス（メチルフェニルカルバゾール）、トリス（ナフチルカルバゾール）、トリス（メチルナフチルカルバゾール）、トリス（フェナントリルカルバゾール）、トリス（エチルカルバゾール）、トリス（フェニルミノジベンジル）、トリス（m-メチルフェニルミノジベンジル）、ポリマ系では前記単体を側鎖に有するポリカーボネートやスチレン誘導体、ポリシラン誘導体をあげることができる。そして、これらの化合物は複層または適合しても使用できる。

[0019] 発光材料は、単一の発光材料を用いても、ドーピング法（ホストとなる蛍光体物質中にゲストとなるドーパントを混合させてドーパントを発光させる方法）による混合発光材料を用いてもよい。そして、これらホストまたはゲスト分子として利用できる化合物としては、トリス（8-キノリノラト）アルミニウム、トリスメタルオキシシン誘導体、1,4-ジフェニルブタジエン、1,4,4'-テトラフェニルブタジエン、スチルル化合物、ペンタオキサフルオレン誘導体、ペンタジアゾール化合物、トランスクスチルベン、7-メチルアミノ-4-メチルカルマリン、3-(2'-ベンズイミダゾール)-7-N、N-エチルアルミニウム/クマリンをはじめとするドーザー染料として有用であることが知られている。

[0021] 電子輸層材料としては、電界を与えられた電極間において陰極からの電子を効率良く輸送することが重要で、電子注入効率が高く、注入された電子を効率良く輸送することが望ましい。そのためには電子親和力が大きく、しかも電子移動度が大きく、さらに安定性に優れ、トラップとなる不純物が製造時および使用時に発生しにくい物質であることが要求される。このような条件を満たす物質として電子輸送能を持つ発光物質である、トリス（8-キノリノラト）アルミニウムなどのオキシシン系結晶、トリス（ベンズキノリノラト）アルミニウム、オキサジアゾール誘導体、トリアジン誘導体、ペリレン誘導体、ペリノン誘導体、ナフタレン、クマリン、オキサジアゾール誘導体、シロレン誘導体、アルダリン誘導体、ビススチルル誘導体、ピラジン誘導体、ピリジン誘導体、そしてフェナントリル誘導体などが用いられる。そして、該電子輸層材料は単独、複層、混合いずれの形態も取り得ることが可能であり、発光層や陰極との組み合わせで最適な形態を取り得る。

[0022] 本発明においては発光する素子は基本的にマトリックス状に配列されるが、本発明の概念を利用できる表示方法なら他の配列方法においても用いることが

可能である。マトリックスとは、表示のための画素が格子状に配置されたものをいい、画素の集合で文字や画像を表示する。画素の形状、サイズは用途によって異なる。例えばパソコン、モニター、テレビの画素および文書表示には、通常一辺が300μm以下の四角形の画素が用いられるし、液晶パネルのような大型ディスプレイの場合は、一辺がmmオーダーの画素を用いることになる。モノクロ表示の場合は、同じ色の画素を並べ、色をカラ表示の場合は、赤、緑、青の画素を並べて表示させる。この場合、典型的にはデジタルタイプとアナログタイプがある。但し本発明は、マトリックスのみならずセグメント方式においても使用可能である。セグメントタイプとは、予め決められた情報を表示するようにパターンを形成し、決められた領域を発光させることになる。例えば、デジタル時計や温度計における時刻や温度表示、オーディオ機器や電磁調理器などの動作状態表示、自動車のパネル表示などがあげられる。そして、前記マトリックス表示とセグメント表示は同じパネルの中に共存している。

【0023】ここでマトリックス状に配列された発光層の一例を図1に示す。ガラス基板1上にストライプ状に形成された透明電極2が配され、その上に発光部材に相当する有機物層3を積層させる。最後に陰極4を透明電極と直交する形でストライプ状に形成させる。この様に形成されたディスプレイは、表示領域から駆動する素子で形成されていない部分に透明である。従って、表示を行う際にコントララストが低いことが問題となるため、この部分に無機物層を設けて表示品位を向上させることが必要になる。本発明に関するディスプレイは、平面基板上に既にパターン加工が施されていることに注目し、このパターンを利用してプラックマトリックスを形成する。最も簡単な方法は、図1に示すように上記ディスプレイの陰極全面に絶縁性の無機物層5を形成する点である。この様にすると素子間に無機物層が入り自動的にプラックマトリックスがパターン化される。無機物層は、光を反射したり透過し難いものであれば特に制限はない。一例を挙げるとカーボンブラック、グラファイト、チタンブラック、アニンブラックなど如何なる無機物層も使用できる。これらの無機物層は単独で使用する他、2種類以上を混合して用いてもでき、更に樹脂や無機化合物などのマトリックス物質中に分散することも可能である。また、無機物層は緑色の色、例えばシアン、イエロー、マゼンタ等の色を混合して作ることも可能で様々な色の混合が可能である。更に、無機物層のみに止まらず、例えば陽極光反射層を用いて光を制御する方法も可能である。即ち、発光を制御する側から見て無機物層であれば如何なる方法も取り得ることができ、

【0024】無機層の厚さは、目的のOD値（光透過率）が られれば特に限定されるものではない。これ

は、液晶ディスプレイ等とは異なり、本発明ではパネルの一番外側に無機層を形成するため厚さに制限がないからである。従って、目的のOD値が得られるまで数回でも厚くできることも本発明の大きな特徴である。表示パネルでのOD値では1以上、好ましくは2以上の値が得られることが望ましい。

【0025】また、無機層は、単層でなく2層以上の層を積層して反射率、色合い等を調整することが可能で、即ち本発明では不可視光の反射率を低く抑えられる方法であれば如何なる手段を用いてもよいということであり、反射率は50%以下が好ましいが、好ましくは20%以下、更に好ましくは10%以下である。

【0026】無機層の形態も上記の以外にも素子間の領域を無機色に出来れば、如何なる方法も取り得る。例えば、多くの無機物層は導電性を示すが、図2に示すように素子と無機層6との間に絶縁層8を一層設けることにより短絡を抑えることが可能になる。更に図3のように無機絶縁物を素子の裏面に設置するだけでは同様の効果を得られる。これは、素子の厚さがμmオーダーと極めて薄いために基板との間に出来る隙間が殆ど問題にならないためである。尚、無機絶縁物は絶縁性の無機物や絶縁防止のために必要に応じて導電性を持つ基板の上に絶縁層を設けることも可能である。そしてこの時の基板と絶縁層の色は全体として黒色になれば特に制限されるものではない。

【0027】更に本無機層は、有機ELの保護層として機能させることが可能である。有機EL素子は、外界の水分に弱い。中でも大気中に保存していただけでも発生する非発光部の成長は、何等かの劣化層を設けることには防くことはできない。従って、通常陰電極上に何等かの保護層を設けるが、ガラスやステンレスの背面板を張り合わせることににより対処している。この時に保護層や背面板を黒色にしておけば、保護機能を持つプラックマトリックスとなる。

【0028】本プラックマトリックスの形成方法は、如何なる方法によっても可能で特に限定を受けるものではない。一例として、真空蒸着、スパッタリング、CVD、プラズマ重合、コーティングなどを挙げることができ、コーティングの場合は、単純塗布するだけでなく、コーティング後に熱処理や光照射を行ってコーティング層の形態を確実なものにすることもできる。

【0029】無機層の形状は、前述の例ではパネルの背面側に全面に形成するものであったが、これに限定されるものでない。単純には全面に形成した方が操作が簡単であり簡便であるが、無機層が素子間の領域を覆うように形成されていれれば如何なる形状で作られていてもよい。例えば図4の様に素子の陰電極上に開口部があるように無機層を設け、その開口部を通じて補助電極7を導入させるようなことも可能である。

【0030】発光素子の駆動方法は、その駆動用電極に

よって駆動できる。即ち、数字表示、アナログ・バーグラフ表示に適したセグメント表示、記号表示、パターン表示に適した固定パターン表示、キャラクター表示、グラフィック表示、ビデオ表示に適するマトリックス表示などが挙げられる。マトリックス表示とは、陽極および陰極がそれぞれ帯状行電極もしくは他方の帯状行電極を構成し、任意の交点に選択的に電圧印加することによって任意のパターンを表示できるものである。駆動の方法として、同時に駆動するスタティック駆動、多けたの数字表示のように比較的多数のセグメント電極を用いる場合やマトリックス電極形成の場合に適用されるマルチアドレス駆動（線順次駆動）、そして走査電極と信号電極のマトリックス交点部の画素ごとにスイッチ素子と必要に応じキャパシタ素子を付加、集積し、コントラストやレスポンスなどの表示特性の向上をはかったアクティブマトリックス駆動が挙げられる。用途に応じて適切な駆動方法が異なるため特に好ましい駆動方法は限定されないが、例えばマトリックス駆動を用いた小型ディスプレイの場合は、構造が簡素な線順次駆動方法が好ましい例として挙げることができ、また、決まった順序のみを発光させるためには線順または陰極を所定の形状に加工し、その形状に発光させることができ、面状発光体として使用することも可能である。更に本発明の素子の駆動には、直流、交流、パルス電圧いずれの電圧を使用してもよい。

【0031】駆動回路は、別途に作製して本発明のパネルの電極と接続すればよいが、背板基板や有機EL作製基板上にポリシリコンなどを利用して予め作り込んでおけば、パネルの方が駆動LSIより薄く作ったとしても問題が起こらないし、薄型LSIの価格をなくしても済む。

【0032】また本発明の素子は、エージング処理によって素子特性が安定化する。エージング処理は、直流電圧（電圧）、定電流（電圧）パルス、交流、階段状電流（電圧）、漸増電流（電圧）、漸減電流（電圧）等を用いられるが、処理後の発光効率を高く維持できることと処理の簡便さの点から定電流処理が最も好ましい例として挙げられる。処理時間は、特に制限があるわけではなくエージング中の電圧低下が緩やかになった時をもって終了とすることが望ましい。これは、多くの場合、電圧変化が緩やかになったところで素子は安定化するため、長期間の駆動における輝度保持やジョーントによる発光の停止が抑制されるためである。

【0033】

【実施例】以下、実施例および比較例をあげて本発明を説明するが、本発明はこれらの例によって限定されるものではない。

【0034】実施例1

ITO透明電極を150nm増設させたガラス基板（組

成）に、液晶ディスプレイ（電子ビーム蒸着品）を3.8×4.6mmの大きさに切断し、フォトリソグラフィ法によってITOを300μmピッチ（ITO線幅270μm×3.2mmのストライプ状にパターン加工した。ITOマスクのストライプ間は、外部との電気的接続を容易にするために1.27mmピッチ（開口幅800μm）まで広げられている。得られた基板をアセトン、セミコクリン56で各々15分間超音波洗浄してから超純水で洗浄した。続いてイソプロパノールに15分間浸漬し分間超音波洗浄してから熱メタノールに15分間浸漬して乾燥した。素子作製前に洗浄したITO基板を1時間UV-オゾン処理した後に真空蒸着機に取り付け5×10⁻⁴Paに減圧した。基板は加熱することなく、抵抗加熱法によって銅フタロシアニンを20nm、ピスマチアルフェニカルバゾールを100nm、0.3重量%の1, 3, 5, 7, 8-ペンタセチル-4, 4-ジフッロ-4-ボラ-3a, 4a-ジアザ-9-インデンを混合したトリス（8-キノリノラト）アルミニウムを30nm、トリス（8-キノリノラト）アルミニウムを70nm蒸着した。次に厚さ50μmのコンパル板にウェットエッチングによって16本の250μmの間口部（線幅50μm、ピッチ300μm）に相当する空間にマスクをITOストライプに直交するように真空中でマスキングし、マスク表面がITO基板に密着するように裏面から磁石で固定した。続いてリチウムを1nmアルミニウムを200nm順次蒸着して300μmの16×32ドットマトリックス素子を作製した。

【0035】この素子にIonic SYSTEMS社のModel DSN P Iasma Deposition Systemで基板加熱をせずに0.5μmの酸化珪素膜を形成した。その上にスパッタリング法でCrOx/Cr系の黒色層を0.2μmの厚さで形成したところ、黒色部分の反射率は8%であり、表示面からはパネル裏側の背景は観察されず、黒色部分のパターニングを行うことなしに視認性を向上できた。

【0036】実施例2

実施例1と同様に16×32ドットマトリックス素子を作製した。この素子にIonic SYSTEMS社のModel DSN P Iasma Deposition Systemで基板加熱をせずに1μmの酸化珪素膜を形成した。その上にポリイミド-カーボンブラック系樹脂B用溶液を60rpmで10秒スピコンテイングして100℃で20分乾燥した。この時の黒色部分の反射率は3%であり、表示面からはパネル裏側の背景は観察されず、黒色部分のパターニングを行うことなしに視認性を向上できた。

【0037】実施例3

実施例1と同様に16×32ドットマトリックス素子を作製した。その素子の背面に露点-100℃の雰囲気中で黒色プラスチック板を張り合わせた。接着材にはエポキシ樹脂を使用した。この時の黒色部分の反射率は3%であり、表示面からはパネル裏側の背景は観察されず、

黒色部分のパターニングを行うことなしに信頼性を向上させた。

【0038】比較例1

実施例1と同様に16×32ドットマトリクス素子を作製したが、黒色部分を形成しなかった。この場合、パネル背面の景色が素子間から見えため、表示素子としては満足に信頼しなかった。

【0039】比較例2

実施例1において、ITOストライプ間に実施例2で使った材料で黒色樹脂ブラックマトリクスを形成した以外に同様にしてパネルを作製した。この時の黒色部分の反射率は3%であり、表示面からはパネル裏側の背景は観察されなかったが、ブラックマトリクスのパターン化工程が余分に必要であった。

【0040】

【発明の効果】本発明は、有値ELディスプレイにおいて、従来パターニング工程が必要であったブラックマトリクスを該工程を省略して形成でき、コントラストな

【図1】

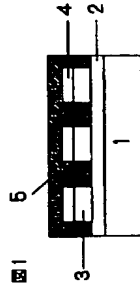


図2



【図2】

【図3】

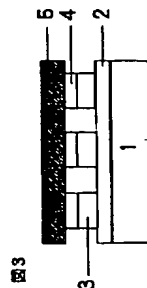
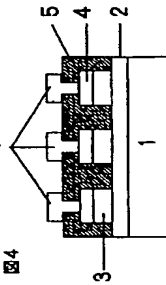


図4



【図4】

と表示品位は従来並かそれ以上にできるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における黒色層形成素子の断面図

【図2】本発明における黒色層形成素子で保護層を設けた素子の断面図

【図3】本発明における黒色層形成素子で背面板が黒色層となる素子の断面図

【図4】本発明における黒色層形成素子で黒色層が全面に形成されない素子の断面図

【符号の説明】

1. ガラス基板

2. 透明電極 (黒色)

3. 発光を司る物質層

4. 陰極

5. 黒色層

6. 絶縁層

7. 補助電極

【手続補正1】

【発出日】平成11年7月7日(1999. 7. 7)

【手続補正1】

【補正対象 署名】明細

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正内容】

【0034】実施例1

ITO透明電極を150nm堆積させたガラス基板(旭硝子社製、15Ω/□、電子ビーム蒸着品)を38×46mmの大きさに切断し、フォトリソグラフィ法によってITOを300μmピッチ(ITO残厚70μm)×32本のストライプ状にパターン加工した。ITOストライプの裏面方向側は、外部との電気的接続を容易にするために1.27mmピッチ(開口幅800

μm)まで広げられている。得られた基板をアセトン、セコクリン6で各々15分間超音波洗浄してから超純水で水洗した。続いてイソプロピルアルコールで15分間超音波洗浄してから酸素メーカに15分間浸漬し乾燥した。素子作製前に洗浄したITO基板を1時間UV-オゾン処理した後に真空蒸着機中に取り付け5×10⁻⁴Paに減圧した。基板は加熱することなく、抵抗加熱法によって、水晶炉中に以下の厚さの表示層で基板全面に銅タロシアンを20nm、ピス(mメチルフェニルカルバゾール)を100nm、0.3重量%の1,3,5,7,8-ペンタメチル-4,4'-ジプロ-4-ボラー-3a,4a-ジアザ-9-インダゼンを混合したトリス(8-キノリノラト)アルミニウムを30nm、トリス(8-キノリノラト)アルミニウムを70nm蒸着した。次に厚さ50μmのコパール板にウエットエッチングによって16本の250μmの開口部(残厚50μm、ピッチ300μm)に相当)を設けたマスクをITOストライプに直交するように真空中でマスク交換し、マスク表面がITO基板に密着するように真空中から磁石で固定した。続いて蒸着により陰極層にリチウムを1nm前記有機層にドーピングした後、アルミニウムを200nm順次蒸着して300μmの16×32ドットマトリクス素子を作製した。

【手続補正2】

【補正対象項目名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正内容】

【0035】この素子にIonic SYSTEMS社のModel DSN Plasma Deposition Systemで基板加熱をせずに0.5μmの酸化珪素膜を形成した。その上にスパッタリング法でCrOx/Cr系の黒色層を0.2μmの厚さで形成し、模式的に図5に示すような黒色層を有する素子を作製した。黒色部分の反射率は8%であり、表示面からはパネル裏側の背景は観察されず、黒色部分のパターニングを行うことなしに信頼性を向上できた。

【手続補正3】

【補正対象項目名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】追加

【補正内容】

【0036】この素子にIonic SYSTEMS社のModel DSN Plasma Deposition Systemで基板加熱をせずに0.5μmの酸化珪素膜を形成した。その上にスパッタリング法でCrOx/Cr系の黒色層を0.2μmの厚さで形成し、模式的に図5に示すような黒色層を有する素子を作製した。黒色部分の反射率は8%であり、表示面からはパネル裏側の背景は観察されず、黒色部分のパターニングを行うことなしに信頼性を向上できた。

【手続補正3】

【補正対象項目名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】追加

【補正内容】

【0036】この素子にIonic SYSTEMS社のModel DSN Plasma Deposition Systemで基板加熱をせずに0.5μmの酸化珪素膜を形成した。その上にスパッタリング法でCrOx/Cr系の黒色層を0.2μmの厚さで形成し、模式的に図5に示すような黒色層を有する素子を作製した。黒色部分の反射率は8%であり、表示面からはパネル裏側の背景は観察されず、黒色部分のパターニングを行うことなしに信頼性を向上できた。

【手続補正3】

【補正対象項目名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】追加

【補正内容】

【0036】この素子にIonic SYSTEMS社のModel DSN Plasma Deposition Systemで基板加熱をせずに0.5μmの酸化珪素膜を形成した。その上にスパッタリング法でCrOx/Cr系の黒色層を0.2μmの厚さで形成し、模式的に図5に示すような黒色層を有する素子を作製した。黒色部分の反射率は8%であり、表示面からはパネル裏側の背景は観察されず、黒色部分のパターニングを行うことなしに信頼性を向上できた。

【手続補正3】

【補正対象項目名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】追加

【補正内容】

【0036】この素子にIonic SYSTEMS社のModel DSN Plasma Deposition Systemで基板加熱をせずに0.5μmの酸化珪素膜を形成した。その上にスパッタリング法でCrOx/Cr系の黒色層を0.2μmの厚さで形成し、模式的に図5に示すような黒色層を有する素子を作製した。黒色部分の反射率は8%であり、表示面からはパネル裏側の背景は観察されず、黒色部分のパターニングを行うことなしに信頼性を向上できた。

【手続補正3】

【補正対象項目名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】追加

【補正内容】

【0036】この素子にIonic SYSTEMS社のModel DSN Plasma Deposition Systemで基板加熱をせずに0.5μmの酸化珪素膜を形成した。その上にスパッタリング法でCrOx/Cr系の黒色層を0.2μmの厚さで形成し、模式的に図5に示すような黒色層を有する素子を作製した。黒色部分の反射率は8%であり、表示面からはパネル裏側の背景は観察されず、黒色部分のパターニングを行うことなしに信頼性を向上できた。

【手続補正3】

【補正対象項目名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】追加

【補正内容】

【0036】この素子にIonic SYSTEMS社のModel DSN Plasma Deposition Systemで基板加熱をせずに0.5μmの酸化珪素膜を形成した。その上にスパッタリング法でCrOx/Cr系の黒色層を0.2μmの厚さで形成し、模式的に図5に示すような黒色層を有する素子を作製した。黒色部分の反射率は8%であり、表示面からはパネル裏側の背景は観察されず、黒色部分のパターニングを行うことなしに信頼性を向上できた。

【手続補正3】

【補正対象項目名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】追加

【補正内容】

【0036】この素子にIonic SYSTEMS社のModel DSN Plasma Deposition Systemで基板加熱をせずに0.5μmの酸化珪素膜を形成した。その上にスパッタリング法でCrOx/Cr系の黒色層を0.2μmの厚さで形成し、模式的に図5に示すような黒色層を有する素子を作製した。黒色部分の反射率は8%であり、表示面からはパネル裏側の背景は観察されず、黒色部分のパターニングを行うことなしに信頼性を向上できた。

【手続補正3】

【補正対象項目名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】追加

【補正内容】

【0036】この素子にIonic SYSTEMS社のModel DSN Plasma Deposition Systemで基板加熱をせずに0.5μmの酸化珪素膜を形成した。その上にスパッタリング法でCrOx/Cr系の黒色層を0.2μmの厚さで形成し、模式的に図5に示すような黒色層を有する素子を作製した。黒色部分の反射率は8%であり、表示面からはパネル裏側の背景は観察されず、黒色部分のパターニングを行うことなしに信頼性を向上できた。

【手続補正3】

【補正対象項目名】明細書

【補正対象項目名】0036